

Документация за проекта по Практическа роботика и умни “неща”

1. User Stories

- a. Потребителят поставя робота в дадена точка; оставя го известно време да се ориентира и да картографира местността
- b. Потребителят следи местоположението на откритите препятствия през мобилното приложение
- c. Роботът трябва да може да засече препятствията, да спре и да го заобиколи
- d. Роботът обхожда последователно областта

2. Description of used technologies, hardware component, and software libraries with references to sources, including PEAS (Performance measure, Environment, Actuators, Sensors) description.

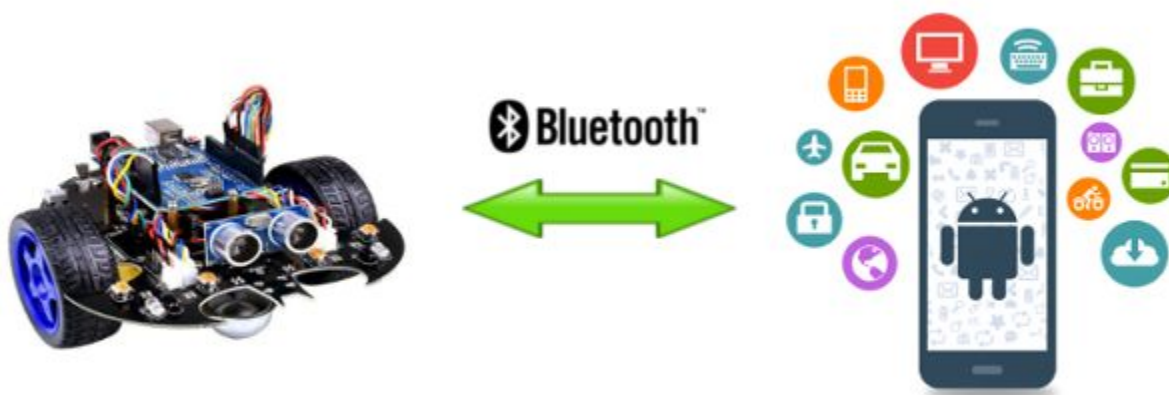
- a. Роботът е Smart Bat Car



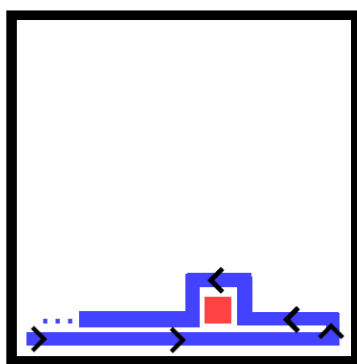
- b. Платката е Arduino Uno R3
- c. Използват се следните вградени хардуерни елементи:
 - i. инфрачервени сензори за засичане на препятствия
 - ii. bluetooth модул за връзка с мобилното приложение
 - iii. таймер за точно измерване на времеви интервали
 - iv. постоянен ток мотор с редуктор
- d. Мобилното приложение е създадено за Android. Използвани са следните библиотеки:
 - i. android.bluetooth - за комуникация между робота и приложението

3. Description of non-trivial aspects of architecture and implementation of the system, as well as inter-component interaction in order to fulfill the specified system requirements.

- a. Архитектура на системата:
 - i. системата се състои от робота и приложението, към което праща данни



b. Роботът следва последователен(растерен) модел за обхождане:



- черната линия е границата на пространството за обхождане
- синята е траекторията на робота
- червеният квадрат е препятствие
- стрелките показват посоката на движение

c. Алгоритъм

- i. Роботът изпраща координати на точка към приложението, която представлява местоположение на препятствие. Изчислява координатите на тази точка на базата на собственото си положение в момента на достигане на препятствието. При всяко движение напред се update-ват 2 променливи - x и y , които представят текущото положение. За начало на координатната система се счита началната точка, в която е бил поставен роботът. Обновяването на координатите става, като се обновява само едната от двете за едно движение. Мерната единица е стъпки. За една стъпка се счита движението, което роботът изминава за една секунда, т.е. използва се таймер. Това е единственият сензор в наличната конфигурация, който може да служи за измерване на разстояние. Ускорението не се взема предвид, защото това е пренебрежима грешка в сравнение с неточността, която се дължи на липсата на енкодери за синхронизация на движението на колелата и компас за измерване ъгъла на завъртане.

d. Ограничения

- i. началното положение на робота трябва да е в долния ляв ъгъл на полето, което ще обходи. Трябва да е поставен така, че

непосредствено от лявата му страна да няма граница, от дясната му страна да се намира една от границите, а зад него да е другата(той е в ъгъла) и да се движи успоредно на първата граница.

- ii. Препятствията трябва да са с точно определена форма - квадратна погледната отгоре и с дължина на страната не по-голяма от 10 см.

4. Description of architecturally significant interfaces and interaction protocols.

- a. Bluetooth

5. Description of system installation and configuration.

- a. за роботът няма по-специални изисквания, освен да е качен кодът на платката и да са калибрирани инфрачервените сензорите за близост
- b. приложението трябва да се инсталира на Android устройство и представлява стандартен apk файл

6. User manual - how to use the system, user interface interaction description.

- a. Настройки на робота
 - i. калибриране на сензорите за отчитане на препятствия
- b. За приложението
 - i. За да работи приложението, устройството трябва да има bluetooth, който да се включи
 - ii. User interface:



- потребителският интерфейс се състои от текстове поле и 3 бутона
- в текстовото поле се добавят данните, които се получават от робота
- бутонът Stop - прекратява връзката с робота
- бутонът Begin осъществява връзката с робота и стартира нишка, която да следи за нови данни, изпратени от робота. Данните ще са във вид на двоични координати
- бутонът Clear изтрива получените до тук данни

7. Conclusion - resolved/unresolved problems, future development perspectives.

- a. Проблеми
 - i. Не са добавени доста от първоначално предвидените сензори: акселерометър, компас. Завъртането се изчислява по време.

Липсва сензор за синхронизация на въртенето на колелата, използва се PWM. Всичко това прави системата доста нестабилна

b. Бъдещо развитие

- i. Добавяне на сензорите и имплементиране на логиката към тях
- ii. Към android приложението трябва да се създаде интерактивна карта, на която първоначално да се визуализира картата, която е създал роботът, а после да може да се зададе нова позиция на робота, до която да стигне по път, който см е избрал

8. References to used materials and technologies (including short description of each resource).

[1] <http://www.yahboom.net/study/bat-car> - Официалният сайт, в който има документация на робота и сензорите, както и код за основното движение на робота и инициализиране на сензорите

[2] <https://softwarehut.com/how-to-communicate-small-arduino-device-with-android-phone-via-bluetooth/> - Примерно приложение за bluetooth връзка между Android приложение и Arduino устройство